

[Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)  
[First Hit](#)

[Generate Collection](#)

L2: Entry 120 of 145

File: JPAB

Mar 10, 1995

PUB-NO: JP407066679A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07066679 A  
TITLE: BRANCHING FILTER

JP 7-66679

PUBN-DATE: March 10, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
ATOMIYA

TADAMASA

COUNTRY

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MURATA MFG CO LTD

COUNTRY

APPL-NO: JP05207536

APPL-DATE: August 23, 1993

INT-CL (IPC): H03 H 9/72; H03 H 9/64

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the number of external circuits for impedance matching and to improve the attenuation quantity in the stopping band of a SAW filter which has a lower passing band.

CONSTITUTION: The branching filter is constituted by combining the 1st band-pass filter which has a relatively low passing band frequency with a 2nd filter which has a relatively high frequency; and the 1st band-pass filter consists of a two-port type SAW filter 37 and a one-port type SAW resonator 39 whose antiresonance frequency is in the passing band of the 2nd filter or between the passing bands of the 1st and 2nd band-pass filters is connected to the SAW filter 37.

COPYRIGHT: (C)1995, JPO

[Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-66679

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 03 H 9/72  
9/64

識別記号 序内整理番号  
7259-5 J  
Z 7259-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全7頁)

(21)出願番号 特願平5-207536

(22)出願日 平成5年(1993)8月23日

(71)出願人 000006231  
株式会社村田製作所  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 後宮 忠正  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

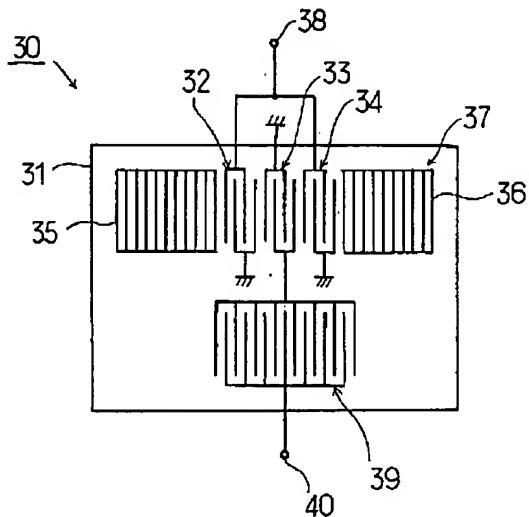
(74)代理人 弁理士 宮▼崎▲ 主税 (外1名)

(54)【発明の名称】 分波器

(57)【要約】

【目的】 SAW共振子フィルタを用いた分波器において、インピーダンス整合用の外部回路数を低減することができ、かつ通過帯域が低い側のSAWフィルタの阻止帯域における減衰量を改善することができる分波器を提供する。

【構成】 通過帯域周波数の相対的に低い第1のバンドパスフィルタと、相対的に高い第2のフィルタとを組み合わせてなり、上記第1のバンドパスフィルタが2ポート型SAWフィルタ37からなり、該SAWフィルタ37に、反共振周波数が第2のフィルタの通過帯域内または第1、第2のバンドパスフィルタの通過帯域間に位置する1ポート型SAW共振器39を接続してなる構成を備える分波器。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通過帯域周波数の相対的に低い第1のバンドパスフィルタと、通過帯域周波数の相対的に高い第2のフィルタとを接続してなり、少なくとも第1のバンドパスフィルタがSAWフィルタにより構成されている分波器において、前記SAWフィルタが2ポート型SAW共振子フィルタまたは多電極型SAWフィルタからなり、かつ該SAWフィルタに、反共振周波数が相手方のフィルタの通過帯域内または第1、第2のフィルタの通過帯域間に位置する少なくとも1個の1ポート型SAW共振器を直列に接続してなることを特徴とする分波器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、通過帯域の異なる少なくとも2個のフィルタを接続してなる分波器に関し、特に、少なくとも通過帯域の相対的に低い側のバンドパスフィルタがSAWフィルタで構成されている分波器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 SAW(弾性表面波)フィルタは、小型であり、選択性が高いという利点を有するため、コードレス電話や移動体通信における分波器用フィルタとして使われてきている。

【0003】 図1は、上記のような分波器に用いられているSAWフィルタの一例を示す模式的平面図である。SAWフィルタ1は、3電極型SAW共振子フィルタであり、矩形の圧電基板2上に3個のインターデジタルトランスデューサ(以下、IDTと略す)3～5を配置した構造を有する。なお、6、7は反射器を示す。

【0004】 また、図2は、従来より分波器に用いられているSAWフィルタの他の例としての2電極型SAW共振子フィルタを示す。SAWフィルタ8は、圧電基板2の上面に2個のIDT9、10を表面波伝播方向に沿って配置した構造を有する。IDT9、10の両側には反射器6、7が配置されている。

【0005】 図3は、従来より分波器に用いられているSAWフィルタのさらに他の例としての、多電極型SAWフィルタを示す略図的平面図である。多電極型SAWフィルタ11は、矩形の圧電基板2の上面に表面波伝播方向に沿って7個のIDT12～18を配置した構造を有する。IDT12、14、16、18の一方のくし歯電極が共通接続されて入力端として用いられ、IDT13、15、17の一方のくし歯電極が共通接続されて出力端として用いられている。また、IDT12～18の他方のくし歯電極は、それぞれアース電位に接続されている。

【0006】 上記のようなSAWフィルタ1、8、11は、挿入損失が小さく、急峻なフィルタ特性を有するため、受信周波数の間隔の狭い移動体通信における分波器

2

用フィルタとして適している。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のようなSAWフィルタ1、8、11を用いて分波器を構成した場合、以下のような問題があった。

【0008】 すなわち、従来のSAWフィルタの1、8、11を分波器用フィルタとして用いた場合、通過帯域付近における減衰量、特に通過帯域よりも高域側における減衰量を大きくすることができず、従って、SAWフィルタ1、8、11を高域側を阻止帯域とするフィルタとして用いた場合には、減衰量が不足することがあった。

【0009】 また、送信用及び受信用の2個のバンドパスフィルタを結合して分波器を構成した場合、それぞれのバンドパスフィルタの通過帯域外インピーダンスは、相手型のバンドパスフィルタの通過帯域内においては開放付近になっていなければならない。しかしながら、SAWフィルタ1、8、11では、一般にインピーダンスは容量性である。従って、そのインピーダンスを開放に近づけるには、位相を整合させるための外付け回路として、図4に示すように送信用フィルタ20及び受信用フィルタ21に、それぞれ、位相整合回路としての伝送線路22、23を外付けしなければならず、外部回路が複雑となり、かつサイズも大きくなるという問題があった。

【0010】 本発明の目的は、通過帯域の相対的に低い側のバンドパスフィルタをSAWフィルタで構成してなる分波器において、インピーダンス整合用の外部回路を簡略化することができ、かつSAWフィルタの通過帯域よりも高域側における減衰量を充分大きくし得る構成を備えた分波器を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は、通過帯域周波数の相対的に低い第1のバンドパスフィルタと、通過帯域周波数の相対的に高い第2のフィルタとを接続してなり、少なくとも第1のバンドパスフィルタがSAWフィルタにより構成されている分波器において、前記SAWフィルタが2ポート型SAW共振子フィルタまたは多電極型SAWフィルタからなり、かつ該SAWフィルタに、反共振周波数が相手方のフィルタの通過帯域内または第1、第2のフィルタの通過帯域間に位置する、少なくとも1個の1ポート型SAW共振器を直列に接続してなることを特徴とする分波器である。

## 【0012】

【作用】 本発明では、SAWフィルタに、上記少なくとも1個の1ポート型SAW共振器が接続されている。1ポート型SAW共振器は、反共振周波数付近において非常に高いインピーダンスを示すが、この反共振周波数が、相手方のフィルタの通過帯域内または第1、第2のフィルタの通過帯域間に位置するように選択されてい

る。従って、上記SAWフィルタの阻止帯域付近において1ポート型SAW共振器が高いインピーダンスを示すため、阻止帯域における反射係数の位相を開放付近に合わせることができる。よって、上記SAWフィルタについては、分波器を構成する際に、従来のような位相整合用の外部回路を接続する必要がないため、分波器における外部回路を少なくすることができる。

【0013】さらに、SAWフィルタの高域側を阻止帯域とした場合には、上記のように1ポート型SAW共振器の反共振周波数が相手方のフィルタの通過帯域内または第1、第2のフィルタの通過帯域間に位置するため、高域側における減衰量を大きくすることができる。

#### 【0014】

【実施例の説明】図5は、本発明の一実施例の分波器で用いられるSAWフィルタ及びSAWフィルタに接続される1ポート型SAW共振器を示す略図的平面図である。

【0015】本実施例では、SAW装置30は、矩形の圧電基板31を用いて構成されている。圧電基板31において、3個のIDT32～34が並設されている。IDT32～34は、それぞれ、互いに間挿し合う複数本の電極指を有する一対のくし歯電極により構成されている。

【0016】IDT32～34の表面波伝播方向外側には、反射器35、36が配置されている。上記IDT32～34及び反射器35、36により、SAWフィルタ37が構成される。SAWフィルタ37は、本実施例では、第1、第2のフィルタのうち通過帯域が低周波数側である第1のバンドパスフィルタを構成している。

【0017】SAWフィルタ37のIDT32、34の一方のくし歯電極が共通接続されて、入力端38とされる。また、IDT32、34の他方のくし歯電極は接地電位に接続される。中央のIDT33は、一方のくし歯電極が接地電位に接続され、他方のくし歯電極が、1ポート型SAW共振器39に接続されている。SAW共振器39は、互いに間挿し合う複数本の電極指を有する一対のくし歯電極により構成されており、一方のくし歯電極が上記IDT33に電気的に接続されており、他方のくし歯電極が出力端40とされる。

【0018】本実施例の分波器では、上記第1のバンドパスフィルタを構成するSAWフィルタ37と、特に図示はしないが相対的に通過帯域の高い第2のフィルタとを組み合わせて分波器が構成される。ところで、上記1ポート型SAW共振器39の反共振周波数は、SAWフィルタ37の阻止帯域、特に通過帯域よりも高域側に位置するように、選択されている。

【0019】図6は、本実施例の分波器を説明するための略図的回路図であり、受信用フィルタ41が、上述したSAW装置30で構成されており、第2のフィルタとしての送信用フィルタ42は、2電極型、3電極型もし

くは多電極型のSAW共振子フィルタやラダー型フィルタ等の他のフィルタにより構成される。また、第2のフィルタについては、バンドパスフィルタでなくともよく、バンドリジェクションタイプのフィルタであってもよい。

【0020】受信用バンドパスフィルタ41は、上記SAWフィルタ装置30を用いて構成されており、該SAWフィルタ装置30では、SAWフィルタ37に1ポート型SAW共振器39が接続されているため、図6から明らかのようにインピーダンス整合のための外部回路を必要としない。すなわち、送信用フィルタ42側のみに、伝送線路からなるインピーダンス整合回路43が接続されている。

【0021】上記のように、SAWフィルタ装置30を用いることにより外部回路を省略し得る理由を説明する。一般に、フィルタを2個組み合わせて分波器を構成する場合、それぞれのフィルタの阻止帯域周波数すなわち相手側フィルタの通過帯域周波数のインピーダンスは、無限大であることが（反射率が1であり、位相がゼロとなっていること）が望ましい。反射係数が上記値から外れるに従い、分波器を構成した場合の挿入損失が大きくなる。

【0022】図7は、上記反射係数と挿入損失との関係を計算により求めた結果を示す。図7から明らかのように、位相角が60°を超えると挿入損失が急激に悪化するため、位相角は開放点から±60°以内にすることが望ましいことがわかる。しかしながら、2ポートSAW共振子フィルタや多電極型SAWフィルタでは、前述したようにインピーダンスが容量性である。従って、上記30インピーダンスが、開放側から離れるを得なかった。

【0023】他方、SAW共振器39のように、1ポート型のSAW共振器は、図8に示す等価回路を有する。従って、そのインピーダンス～周波数特性は、図9に示すとおりである。すなわち、反共振周波数付近においてインピーダンスが非常に高くなる。よって、第1のバンドパスフィルタの阻止帯域付近に反共振周波数を有する1ポート型SAW共振器を第1のバンドパスフィルタに接続すれば、阻止帯域の反射係数の位相を開放付近に合わせることができる。

【0024】この場合、接続される1ポート型SAW共振器の反共振周波数は、第1のバンドパスフィルタの阻止帯域内かあるいは第1のバンドパスフィルタの阻止帯域と通過帯域との間に位置していなければならない。この範囲よりも上記反共振周波数が高くなる場合には、阻止帯域のインピーダンスが低下し、位相が変化しなくなる。また、逆に反共振周波数が上記範囲より低くなると、第1のバンドパスフィルタの通過帯域のインピーダンスが高くなり、インピーダンス不整合により挿入損失が大きくなる。

【0025】よって、本実施例では、上記のようにSA

W共振器39の反共振周波数が、第1のバンドパスフィルタとしてのSAWフィルタ37の阻止帯域内、すなわち第2のフィルタの通過帯域内あるいは第1、第2のフィルタの通過帯域間に位置されている。よって、上記説明から明らかなように、SAWフィルタ装置30では、外部回路を接続することなく、SAWフィルタ37の阻止帯域におけるインピーダンスを開放付近にことができるため、分波器を構成する際に必要なインピーダンス整合用外部回路数を低減することができる。すなわち、図6に示されているように、受信用フィルタ41側にはインピーダンス整合用の伝送線路を接続せずともよい。

【0026】また、図10及び図11を参照して説明するように、本実施例では、SAWフィルタ37に上記1ポート型SAW共振器39が接続されているため阻止帯域における減衰量を大幅に大きくすることができます。

【0027】図10は、従来の3電極型SAWフィルタの減衰量-周波数特性を示し、図11は、図5に示したSAW装置30の減衰量-周波数特性を示す。図10及び図11から明らかなように、通過帯域よりも高域側の阻止帯域における減衰量が、従来例に比べて、本実施例によれば約20dB近くも改善されていることがわかる。

【0028】従って、本実施例では、第1のバンドパスフィルタが上記SAW装置30で構成されているため、インピーダンス整合用回路の数を低減することができるだけでなく、第1のバンドパスフィルタの通過帯域よりも高域側における減衰量を充分に大きくすることができます。

【0029】上記実施例では、SAWフィルタとして、3電極型のSAWフィルタ37を用い、1個の1ポート型SAW共振器39を接続していたが、本発明は、このような構成のSAWフィルタ及びSAW共振器を用いたものに限定されない。図12及び図13は、第2、第3の実施例に用いられるSAW装置を示す各略図的平面図である。

【0030】図12に示すSAW装置50は、矩形の圧電基板51において、2電極型SAW共振子フィルタ52と、1ポート型SAW共振器53とを構成した構造を有する。SAWフィルタ52は、中央にIDT54、55を有し、その表面波伝播方向外側に反射器56、57を配置した構造を有する。また、IDT54の一方のくし歯電極が入力端58を構成し、IDT55の一方のくし歯電極が1ポート型SAW共振器53に接続されている。なお、IDT54、55の他方のくし歯電極は接地電位に接続されている。

【0031】また、1ポート型SAW共振器53は、図示のように互いに間挿し合う複数本の電極指を有する一对のくし歯電極からなるIDT53AとIDT53Bと

が、それぞれの一方のくし歯電極のバスバー53Cを共通とするように背中合わせに構成されている。そして、IDT53Bの他方のくし歯電極が出力端59とされている。

【0032】図13に示すSAWフィルタ装置60では、圧電基板61において中央に多電極型SAWフィルタ62が構成されている。SAWフィルタ62は、図3に示した従来の多電極型SAWフィルタと同様に、多数のIDT63～69を有する。そして、IDT63、65、67、69の一方のくし歯電極が共通接続されており、IDT63、65、67、69の他方のくし歯電極は接地電位に接続される。同様に、IDT64、66、68の一方のくし歯電極は共通接続されており、他方のくし歯電極はそれぞれ、接地電位に接続されている。

【0033】そして、IDT63、65、67、69の共通接続されたくし歯電極は、図示のように1ポート型SAW共振器70の他方のくし歯電極は、入力端71とされる。

【0034】また、IDT64、66、68の共通接続されているくし歯電極は、1ポート型SAW共振器72の一方のくし歯電極に接続されており、該SAW共振器72の他方のくし歯電極側が出力端73とされる。

【0035】図12及び図13に示した実施例においても、1ポート型SAW共振器53、70、72は、それぞれ、SAWフィルタ装置50、60と組み合わされる第2のバンドパスフィルタの通過帯域内または第1、第2のバンドパスフィルタの通過帯域間に反共振周波数が位置するように選択されている。従って、第1の実施例

30の場合と同様に、第1のバンドパスフィルタ側における外部回路の数を低減することができ、かつ第1のバンドパスフィルタすなわち、SAWフィルタ52、62の通過帯域よりも高域側における減衰量を充分に大きくすることができます。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、分波器を構成する第1のバンドパスフィルタ及び第2のフィルタのうち、通過帯域周波数が相対的に低い上記第1のバンドパスフィルタが2ポート型SAW共振子フィルタまたは多電極型SAWフィルタからなり、かつ反共振周波数が第2のフィルタの通過帯域内または第1、第2のフィルタの通過帯域間に位置する少なくとも1個の1ポート型SAW共振器が接続されている。従って、第1のバンドパスフィルタにおいては、インピーダンスが阻止帯域で開放付近とされるため、分波器を構成する際に第1のバンドパスフィルタ側にインピーダンス整合用の外部回路を接続する必要はない。従って、分波器における回路構成を簡略化することが可能となる。

【0037】また、上記1ポート型SAW共振器が接続されているため、第1のバンドパスフィルタの阻止帯

域、すなわち、通過帯域よりも高域側における減衰量を充分に大きくすることができる。よって、SAWフィルタを用いた分波器において、分波器の小型化及び充分な減衰特性を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のSAWフィルタの一例を示す略図的平面図。

【図2】従来のSAWフィルタの他の例を示す略図的平面図。

【図3】従来のSAWフィルタのさらに他の例を示す略図的平面図。

【図4】従来の分波器を説明するための略図的回路図。

【図5】本発明の一実施例において第1のバンドパスフィルタとして用いられるSAWフィルタ装置を示す略図的平面図。

【図6】本発明の一実施例の分波器を説明するための概略構成図。

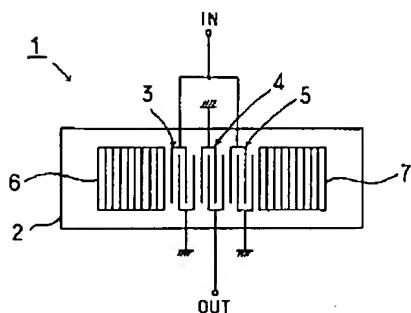
【図7】分波器におけるSAWフィルタ反射係数と、位相角及び挿入損失との関係を示す図。

【図8】1ポート型SAW共振器の等価回路を示す図。

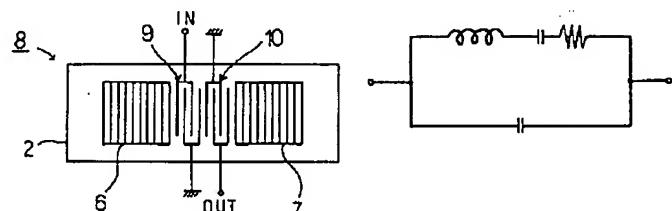
【図9】1ポート型SAW共振器のインピーダンス-周波数特性を示す図。

10 3 0…SAW装置  
3 7…第1のバンドパスフィルタとしてのSAWフィルタ  
3 9…1ポート型SAW共振器  
4 1…第1のバンドパスフィルタとしての受信用フィルタ  
4 2…第2のフィルタとしての送信用フィルタ  
5 0…SAWフィルタ装置  
5 2…SAWフィルタ  
5 3…1ポート型SAW共振器  
20 6 2…多電極型SAWフィルタ  
7 0, 7 2…1ポート型SAW共振器

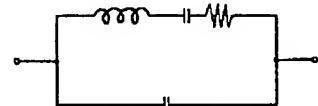
【図1】



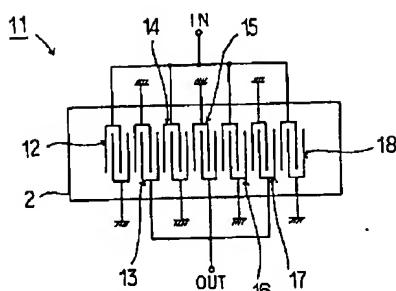
【図2】



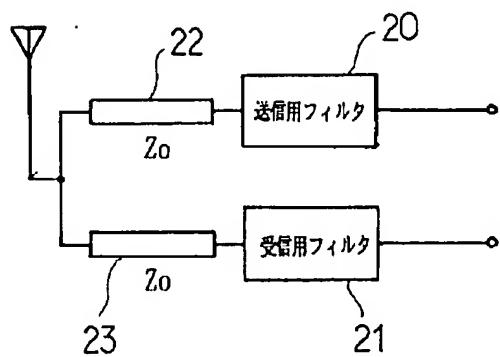
【図8】



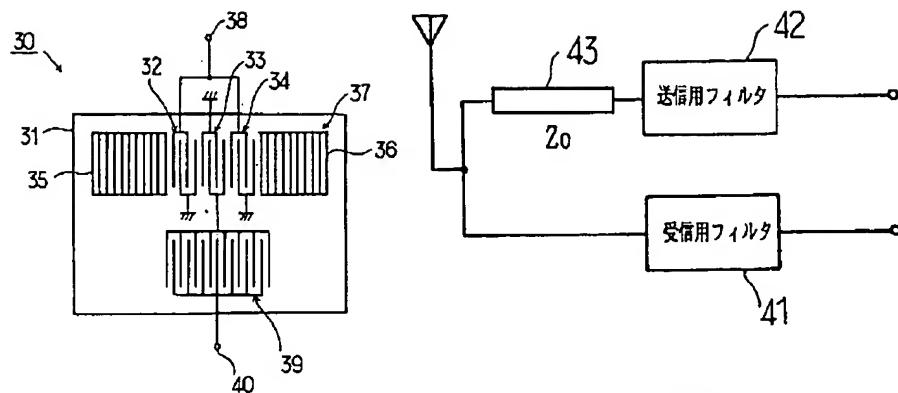
【図3】



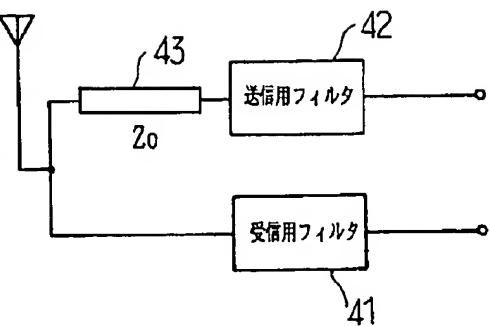
【図4】



【図5】

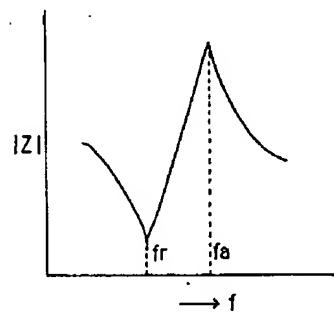
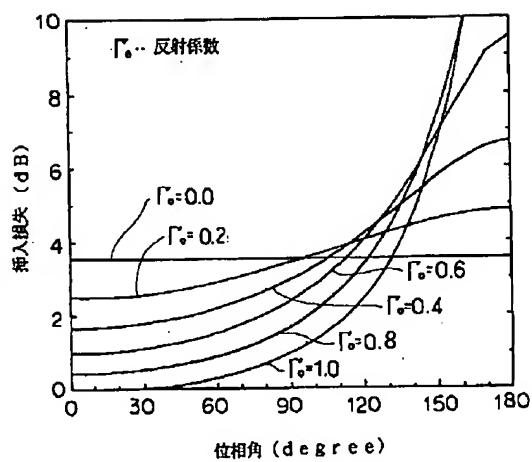


【図6】

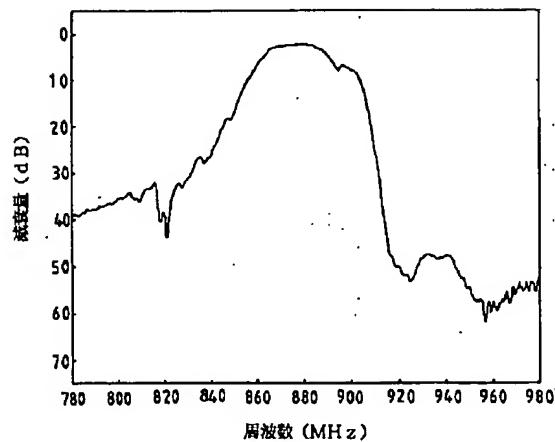


【図9】

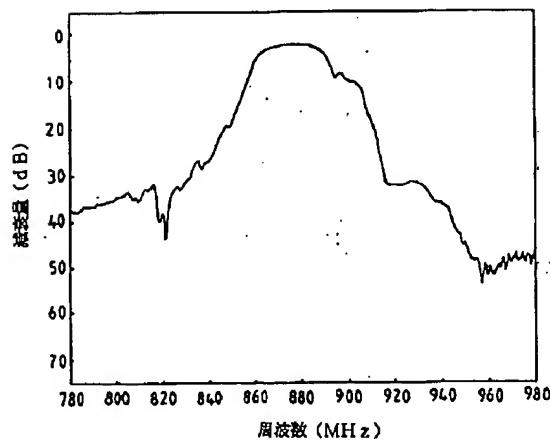
【図7】



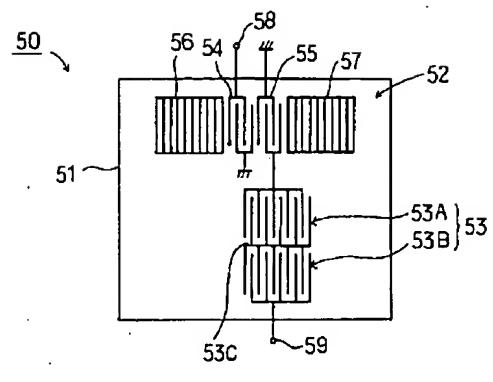
【図11】



【図10】



【図12】



【図13】

